

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman bunga matahari

Bunga matahari merupakan tanaman perdu, termasuk dalam tanaman herbal semusim (*annual*). Bunga matahari tumbuh ke arah matahari, perilaku ini dikenal dengan istilah heliotropik sedangkan pada malam hari bunga matahari tertunduk ke bawah (Wikipedia, 2008). Menurut Steenis (1992), taksonomi bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) ialah Famili Asteraceae, Genus *Helianthus*, Species *Helianthus annuus*.

Tanaman bunga matahari memiliki sistem perakaran yang sangat efisien, perakaran yang kuat, akar mampu melakukan penetrasi hingga kedalaman 3 m dan penyebaran akar lateral yang luas dipermukaan tanah. Tanaman ini bisa tumbuh di daerah yang terlalu kering untuk ditumbuhi berbagai tanaman dan tahan terhadap kekeringan kecuali pada saat pembungaan. Memiliki daun alternatif berbentuk bulat telur, *petioled* panjang, tulang daun dengan 3 pembuluh utama, panjang daun 10 – 30 cm dan lebar 5 – 20 cm, berbatang tegak, ada yang bercabang, cepat tumbuh dan merupakan tanaman herba. Tinggi tanaman bisa mencapai 3,5 m dan batangnya berbulu. Berbunga pada ujung terminal batang utama dengan diameter bunga 10 – 40 cm, bunga memiliki sifat berputar mengikuti matahari. Pemanenan bunga matahari dilakukan sekitar 4 bulan setelah benih ditabur dengan ciri fisik yaitu warna cawan bunga bagian belakang tampak kuning kecoklatan (James, 1983).

Tanaman bunga matahari mempunyai akar tunggang yang kuat dan dalam, dengan banyak akar samping. Batang tegak tetapi agak melengkung pada tanaman dewasa. Bunga matahari liar mempunyai banyak percabangan akan tetapi yang sudah dibudidayakan jarang terdapat percabangan. Daun bunga matahari menjantung dan berhadapan, daun yang lebih besar menjadi berseling dan spiral. Helaian daun menjantung hingga membulat seperti telur, tepinya bergerigi, kedua sisinya ditutupi bulu yang berkelenjar dan tanpa kelenjar (Wardiyono, 2009).

Perbungaan bongkol di ujung, cawan datar sampai cembung atau cekung, berbulu. Bunga bagian luar steril tetapi sangat menarik, mudah gugur, daun mahkota menjorong, warna kuning, kadang-kadang putih, oranye atau merah,

bunga bagian dalam biseksual, tersusun spiral melingkar dari pusat bongkol. Buahnya seperti cawan (bunga matahari biasanya menghasilkan biji), bundar telur terbalik, agak menyegi empat dengan ujung rompong, dengan pangkal membulat, bervariasi ukuran dan warnanya, warna putih, krem, coklat, ungu, hitam, atau putih abu-abu dengan garis hitam (Florakita, 2010).

Bunga matahari (*Helianthus annuus*), biasanya ditanam pada halaman dan taman-taman yang cukup mendapat sinar matahari, sebagai tanaman hias. Tanaman ini cocok di berbagai keadaan. Bunga matahari dapat tumbuh didataran rendah sampai ketinggian 1.500 meter di atas permukaan laut. Kepala bunga tanaman bunga matahari memiliki diameter bunga dapat sampai 30 cm, dengan mahkota berbentuk pita disepanjang tepi cawan dengan ukuran melintang antara 10 – 15 cm, berwarna kuning, dan di tengahnya terdapat bunga-bunga yang kecil berbentuk tabung, warnanya coklat (Wijaya, 2009).

Di Indonesia, tanaman ini dapat tumbuh pada ketinggian tempat sampai 1000 m dpl dengan curah hujan 50-80 mm/bulan. Bunga matahari memiliki daerah adaptasi yang luas dan membutuhkan daerah yang panas dengan sinar matahari penuh, namun dalam pertumbuhannya tidak dipengaruhi oleh fotoperiodisme. Pertumbuhan bunga matahari yang optimal dicapai pada suhu di atas 10°C dengan ketinggian tempat sedang sampai tinggi (Chapman dan Carter, 1975 dalam Khotimah, 2007).

2.2 Keragaman tanaman bunga matahari

Dalam pemuliaan tanaman adanya keragaman pada populasi tanaman yang digunakan mempunyai arti sangat penting. Keragaman adalah perbedaan antara individu yang satu dengan yang lainnya dalam satu populasi (Mangoendidjojo, 2003). Ukuran besar kecilnya keragaman dinyatakan dengan variasi (*variation*), yaitu besarnya simpangan rata-rata. Timbulnya variasi itu disebabkan oleh adanya pengaruh faktor keturunan atau genetik yang diwariskan pada keturunannya dan pengaruh lingkungan yang tidak diwariskan pada keturunannya. Jadi perbedaan kondisi lingkungan memberikan kemungkinan munculnya variasi yang akan menentukan kenampakan akhir dari tanaman (Nasir, 2001).

Keragaman yang terdapat dalam populasi bisa disebabkan karena pengaruh lingkungan, yang kemudian disebut dengan keragaman lingkungan, yaitu karena kondisi tempat tinggal organisme tersebut tidak seragam dan tidak konstan, lingkungan sering mengaburkan sifat genetik yang dimiliki oleh suatu organisme. Keragaman genetik yaitu keragaman yang disebabkan semata-mata karena perbedaan genetik individu akibat rekombinasi dan segregasi gen serta interaksi gen. Keragaman fenotip adalah keragaman yang disebabkan oleh adanya interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan (Poespodarsono, 1988).

Tanaman bunga matahari termasuk tanaman yang memiliki keragaman spesies yang tinggi, tanaman ini termasuk tanaman *annuals*, batang sukulen, semak. Ciri tersebut tampak pada penggunaannya ditaman, tanaman penutup tanah dan semak belukar. Tanaman bunga matahari memiliki keluarga yang sama dengan *daisies*, *marigolds*, *zinnias*, *gazanias* dan *chrysanthemums*. Tanaman ini tersebar luas di San diego dan barat daya Amerika, keluarga tanaman ini biasanya diwakili oleh jumlah terbesar spesies liar di wilayah pesisir dan di daerah kering. Di banyak daerah di dunia, anggota keluarga ini terdiri dari 10% - 20% dari total tanaman. Keluarga ini juga memiliki banyak spesies endemik yang hanya tumbuh di suatu pegunungan yang terisolasi atau pulau-pulau, seperti var. *Argyroxiphium macrocephalum sandwicense* yang endemik untuk daerah Kawah Haleakala di Pulau Maui (Hawai), *Enceliopsis covillei* endemik di California (Palomar, 2008).

Dari pusat keanekaragaman bunga matahari di Amerika Utara (dan yang kedua pada *Eurosiberian*), dilaporkan bahwa terdapat tanaman bunga matahari yang mampu mentolerir penyakit, kekeringan, cuaca dingin, jamur, pH tinggi, tanah berkapur, pH rendah, mikobakteri, fotoperiodik, tanah yang miskin, salinitas, virus, gulma dan genangan. Tetapi perlu adanya seleksi dan pengujian lebih lanjut. Kultivar tanaman bunga matahari terdiri dari :

1. Tipe *Giant*, memiliki tinggi 1,8 – 4,2 m, masa dewasa (*mature*) yang panjang, diameter bunga 30 – 50 cm, ukuran benih besar, memiliki corak kulit benih berwarna putih, keabu-abuan atau bergaris-garis hitam, kandungan minyak agak rendah, contohnya *Mammoth Russian*.
2. Tipe semi kerdil (*semi-dwarf*), memiliki tinggi 1,3 – 1,8 m, masa dewasa yang lebih cepat (*early mature*), diameter bunga 17 – 23 cm, ukuran benih

kecil, memiliki corak kulit benih berwarna hitam, abu-abu atau bergaris hitam putih, kandungan minyak tinggi, contohnya *Pole Star* dan *Jupiter*.

3. Tipe kerdil, memiliki tinggi 0,6 – 1,4 m, masa dewasa yang lebih cepat (*early mature*), diameter bunga 14 -16 cm, ukuran benih kecil, kandungan minyak tinggi, contohnya *Advance* dan *Sunset*.

Pusat gen bunga matahari di Amerika banyak menemukan sumber-sumber genetik berpotensi pada daerah Amerika Utara dan Meksiko seperti ditemukannya 2 tipe male steril untuk membantu perakitan varietas hibrida (James, 1983).

2.3 Keragaman Genetik

Keragaman genetik ialah keragaman yang disebabkan oleh sifat-sifat yang diwariskan atau genetik. Ragam genetik terjadi sebagai akibat bahwa tanaman mempunyai karakter genetik yang berbeda. Umumnya dapat dilihat bila varietas-varietas yang berbeda ditanam pada lingkungan yang sama (Makmur, 1992). Karakter tanaman dikendalikan oleh gen dalam sel tanaman. Karakter yang tampak dan dapat diamati secara visual disebut dengan fenotipe. Pada dasarnya fenotipe tanaman dapat dikategorikan atas dua bentuk karakter yaitu karakter kualitatif dan karakter kuantitatif. Karakter kualitatif biasanya dapat diamati dan dibedakan dengan jelas secara visual, karena umumnya bersifat diskret. Biasanya karakter ini dikendalikan oleh satu atau beberapa gen. Bila karakter ini dikendalikan oleh satu gen, maka disebut dengan karakter monogenik dan bila beberapa gen disebut oligogenik. Di samping itu karena besarnya peranan satu unit gen dalam mengekspresikan fenotipenya, maka sering juga disebut dengan gen mayor. Karakter kuantitatif umumnya dapat diukur dengan menggunakan satuan ukuran tertentu. Oleh karena itu disebut juga dengan karakter metrik. Karakter metrik ini tidak dapat dibedakan secara tegas, karena sebarannya bersifat kontinyu. Biasanya karakter ini dikendalikan oleh banyak gen, sehingga sering disebut dengan karakter poligenik. Dalam hal ini peranan setiap unit gen dalam pengekspresian fenotipe relatif kecil, sehingga sering juga disebut dengan gen minor (Nasir, 2001).

Keragaman sebagai akibat dari faktor lingkungan dan keragaman genetik umumnya berinteraksi satu dengan yang lainnya dalam mempengaruhi penampilan

fenotip tanaman. Dalam menilai keragaman genetik dalam spesies selalu dihadapkan pada pertentangan bentuk dari suatu sifat atas karakter tanaman, seperti tinggi dan rendah, pewarnaan, umur tanaman, tinggi dan rendahnya hasil, dan sebagainya. Karakter tersebut ditentukan oleh gen-gen tertentu yang terdapat pada kromosom, interaksi gen-gen atau gen dengan lingkungan (Makmur, 1992). Populasi dasar dengan variasi genetik yang tinggi merupakan bahan pemuliaan yang penting untuk perakitan varietas unggul. Populasi yang memiliki variasi genetik yang tinggi akan memberikan respon yang baik terhadap seleksi (Suprpto dan Kairudin, 2007).

2.4 Heritabilitas

Heritabilitas adalah proporsi besaran ragam genetik terhadap besaran total ragam genetik ditambah dengan ragam lingkungan. Dengan kata lain, heritabilitas merupakan proporsi besaran ragam genetik terhadap besaran ragam fenotip untuk suatu karakter tertentu (Nasir, 2001). Heritabilitas dinyatakan sebagai persentase dan merupakan bagian pengaruh genetik dari penampakan fenotip yang dapat diwariskan dari tetua kepada keturunannya. Heritabilitas tinggi menunjukkan bahwa varian genetik besar dan varian lingkungan kecil (Crowder, 1990). Heritabilitas digunakan untuk mengetahui keragaman genetik yang ada dalam suatu populasi tanaman. Berdasarkan penelitian-penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa sifat kualitatif umumnya cenderung mempunyai heritabilitas tinggi, sebaliknya sifat kuantitatif mempunyai heritabilitas rendah. Hal ini dapat dikarenakan sifat kualitatif dikendalikan oleh gen sederhana, sehingga penampakan sifat tidak terlalu dikaburkan oleh lingkungan. Jadi apabila terdapat keragaman sifat kualitatif pada suatu populasi terpancar pula keragaman genetik untuk sifat itu. Oleh karena itu, heritabilitas berkaitan dengan keragaman genetik populasi, maka analisis ini lebih banyak mempunyai arti pada tanaman menyerbuk silang yang hampir selalu berbeda genotipnya diantara tanaman anggota populasi (Poespodarsono, 1988).

Heritabilitas dituliskan dengan huruf H atau h^2 . Heritabilitas dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_p^2} \quad \text{atau} \quad h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_g^2 + \sigma_e^2}$$

Dimana : s^2_g adalah ragam pengaruh genotip
 s^2_e adalah ragam pengaruh lingkungan
 s^2_p adalah ragam fenotip

Nilai heritabilitas dinyatakan dalam bilangan desimal (0-1) atau persentase (0-100). Heritabilitas dengan nilai 0 berarti bahwa keragaman fenotip hanya disebabkan lingkungan, sedang keragaman dengan nilai 1 berarti keragaman fenotip disebabkan oleh genotip. Makin mendekati 1 dinyatakan heritabilitasnya makin tinggi, sebaliknya makin mendekati 0 maka heritabilitasnya makin rendah (Poespodarsono, 1988). Kriteria nilai duga heritabilitas menurut Mangoendidjojo (2003) sebagai berikut:

$h^2 > 50\%$	= tinggi
$h^2 (20\% - 50\%)$	= sedang
$h^2 < 20\%$	= rendah

Taksiran heritabilitas digunakan sebagai langkah awal pada pekerjaan seleksi terhadap populasi yang bersegregasi. Populasi dengan heritabilitas tinggi memungkinkan dilakukan seleksi, sebaliknya dengan heritabilitas rendah masih harus dinilai tingkat rendahnya ini, yakni bila terlalu rendah, hampir mendekati nol, berarti tidak akan banyak berarti pekerjaan seleksi tersebut (Poespodarsono, 1988). Estimasi variasi genetik akan memberikan kemungkinan didapatkannya perbaikan-perbaikan sifat disamping juga diperolehnya keleluasan dalam pemilihan suatu genotip unggul. Sedangkan pendugaan nilai heritabilitas menentukan keberhasilan seleksi karena heritabilitas dapat memberikan petunjuk suatu sifat lebih dipengaruhi oleh faktor genetik atau faktor lingkungan, sehingga dapat diketahui sejauh mana sifat tersebut dapat diturunkan pada generasi selanjutnya (Poehlman, 1979 dalam Suprpto dan Kairudin, 2007).